

· 综 述 ·

钛种植体表面处理对骨整合的影响

朱青 焦婷

(上海交通大学口腔医学院, 上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔修复科,
上海市口腔医学重点实验室, 上海 200011)

【摘 要】 钛种植体表面处理如机械及微机械加工, 喷砂酸蚀, 微弧氧化, 表面纳米化和生物化学方法都会促进种植体的骨整合能力。本文就钛种植体的表面处理对骨整合的影响作一综述。

【关键词】 钛种植体 表面处理 骨整合

DOI: 10.11752/j.kqcl.2014.01.11

随着口腔种植技术发展逐渐成熟, 种植体的应用日益广泛。纯钛因其具有良好的生物相容性和机械加工性能而作为口腔种植体材料被广泛应用于临床中, 但纯钛种植体仍存在需要改进的地方, 例如, 如何提高其生物活性, 加强骨诱导作用, 提高骨结合强度等。因此, 对钛金属表面进行处理使其能够与骨组织形成良好有效的骨整合, 成为口腔种植材料研究的热点之一。

种植体的骨整合是指种植体与骨组织之间呈现的无纤维结缔组织界面层的直接接触^[1]。种植体的表面粗糙度被认为是影响种植体骨整合的因素之一。粗糙的种植体表面会影响成骨细胞的生长, 分化以及细胞外基质的形成^[2], 促进骨的形成, 抑制骨的吸收^[3], 而且可以扩大种植体的表面积, 提高机械锁合力。学者提出, 当种植体的表面粗糙度 Sa (偏离平均参考平面的高度算数均数) 小于 $3.9\mu\text{m}$ 时, 其与骨整合呈正相关的关系; 当 Sa 值大于 $3.9\mu\text{m}$ 时, 骨整合能力随着表面粗糙度的增大而下降^[4]。钛种植体表面处理的主要方法有机械方法, 物理化学方法, 电化学方法, 生物学方法。如机械和微机械加工, 喷砂酸蚀, 微弧氧化, 表面纳米化, 生物化学改性等^[15]。本文对种植体

表面的不同处理方式对骨整合的影响进行综述。

1 机械和微机械加工处理

以精密的机械加工方法在钛种植体表面制作出数百微米级别的种植体螺纹、台阶、孔洞及槽沟, 而利用微机械及微刻蚀表面加工技术可以在钛种植体表面加工出尺度在 $3\sim 10\mu\text{m}$ 深度且距离和形状均可以精确控制的微型粗化表面。Clark 等^[5]用光刻法形成不同沟槽表面 (深 $0.2\sim 1.9\mu\text{m}$, 间距 $4\sim 24\mu\text{m}$), 并观察到沟槽越深, 细胞的导向性越大。对较深较宽的沟槽, 细胞有峰-峰搭桥取向, 且细胞仅对峰嵴产生有效反应, 表面沟槽的峰嵴越明显, 成骨细胞越易形成接触诱导。

2 喷砂酸蚀处理

喷砂处理是将不同大小的粉末颗粒喷射于种植体表面, 粗化处理后增加其表面积的方式, TiO_2 和 Al_2O_3 是常用的喷砂材料。对种植体表面喷砂处理可获得不规则的粗糙表面, 而颗粒大小、喷射速度、覆盖面积等因素将产生不同的粗糙度。实验显示 $100\mu\text{m}$ 大小的 Al_2O_3 颗粒, 在喷射速度为 100m/s , 表面覆盖率为 5g/in.^2 时, 粗糙度最大^[6]。

酸蚀法是用酸蚀刻钛种植体表面形成凹陷, HCl 、 H_2SO_4 和 HF 都是常见的酸蚀剂。经酸蚀处

基金项目: 上海市科委课题 (114119a3900)

通信作者: 焦婷, Email: jiao_ting@hotmail.com